

# LUBRICATING OIL FOR HYDROGEN-CONTAINING CHLOROFLUOROCARBON REFRIGERANT

Publication number: JP3128992

Publication date: 1991-05-31

Inventor: KAIMAI TAKASHI; YANO HISASHI

Applicant: KYOSEKI SEIHIN GIJUTSU KENK

Classification:

- international: **C10M105/38; C10M105/42; C10M109/02; C10N30/00; C10N30/08; C10N40/30; C10M105/00; C10M109/00;**  
(IPC1-7): C10M105/38; C10M105/42; C10M109/02; C10N30/00; C10N40/30

- european:

Application number: JP19900071893 19900323

Priority number(s): JP19890172001 19890705; JP19890172002 19890705

Report a data error here

## Abstract of JP3128992

**PURPOSE:**To improve the compatibility with a hydrogen-containing chlorofluorocarbon refrigerant, electrical insulating properties, and thermal stability and reduce the hygroscopicity by using a specified ester as the principal component. **CONSTITUTION:**A 15C or lower, trihydric or higher alcohol (e.g. trimethylolpropane) is esterified with a 2-18C linear chain or branched monobasic fatty acid (e.g. propionic acid) or its mixture with at most 80mol%, based on total acids, 4-14C polybasic acid (e.g. succinic acid) to give a lubricating oil comprising an ester having an acid value of 3 or lower and a hydroxyl number of 50 or lower, used for a hydrogen-containing chlorofluorocarbon refrigerant.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## ⑫ 公開特許公報(A)

平3-128992

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>C 10 M 105/38  
105/42  
109/02

識別記号

庁内整理番号

8217-4H

⑬ 公開 平成3年(1991)5月31日

※

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全10頁)

⑭ 発明の名称 水素含有フロン冷媒用潤滑油

⑰ 特 願 平2-71893

⑱ 出 願 平2(1990)3月23日

優先権主張 ⑳ 平1(1989)7月5日㉑ 日本(JP)㉒ 特願 平1-172001

㉓ 平1(1989)7月5日㉔ 日本(JP)㉕ 特願 平1-172002

⑲ 発 明 者 開 米 貴 埼玉県戸田市新曽南3丁目17番35号 株式会社共石製品技術研究所内

⑲ 発 明 者 矢 野 久 埼玉県戸田市新曽南3丁目17番35号 株式会社共石製品技術研究所内

⑲ 出 願 人 株式会社共石製品技術研究所 東京都港区虎ノ門2丁目10番1号

⑲ 代 理 人 弁理士 杉村 暁秀 外5名  
最終頁に続く

## 明 細 書

1. 発明の名称 水素含有フロン冷媒用潤滑油

2. 特許請求の範囲

1. 炭素数15以下、3価以上の多価アルコール1種類以上と、炭素数2～18の直鎖又は分枝の1価脂肪酸1種類以上、あるいは炭素数2～18の直鎖又は分枝の1価脂肪酸1種類以上と炭素数4～14の多塩基酸1種類以上とを原料として得たエステルを主成分とする水素含有フロン冷媒用潤滑油。

2. 原料として用いた酸全体に対し、前記炭素数4～14の多塩基酸1種類以上が80モル%以下である請求項1記載の水素含有フロン冷媒用潤滑油。

3. 水素含有フロン冷媒が、1, 1, 1, 2-テトラフルオロエタンである請求項1あるいは2記載の水素含有フロン冷媒用潤滑油。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、フロンを冷媒として使用する圧縮機

用潤滑油に関するものであり、特に、フロンのうちでも塩素を含まないハイドロフルオロカーボン、HFC-134a(1, 1, 1, 2-テトラフルオロエタン)、HFC-134(1, 1, 1, 2-テトラフルオロエタン)、HFC-152a(1, 1-ジフルオロエタン)などの水素含有フロン冷媒を圧縮する際に用いるのに好適な潤滑油に関するものである。

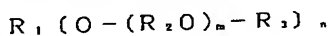
(従来の技術)

従来、冷凍機、空調機、冷蔵庫等には冷媒としてフッ素と塩素を構成元素とするフロン、例えばクロロフルオロカーボン(CFC)であるR-11(トリクロロモノフルオロメタン)、R-12(ジクロロジフルオロメタン)、ハイドロクロロフルオロカーボン(HCFC)であるR-22(モノクロロジフルオロメタン)等のフロンが使用されているが、最近のオゾン層破壊問題に関連し、これへの影響が無い新しいタイプの冷媒としてHFC-134aなどの新しい水素含有フロン冷媒が出現し始めている。

一方冷凍機用潤滑油に関しては、従来、鉱油系

や合成油系のものが多数知られているが、これらは前記新しいHFC-134aに対しては、相溶性が全く悪く使用できないことが分かった。従って、今日この対策が重要な課題となってきた。また、この他にも冷凍機油に必要な性能には、潤滑性、電気絶縁性、省エネルギー性、耐摩耗性、密封性、耐熱性、スラッジ析出防止性が挙げられ、これらの点についても考慮が必要である。

因みに、従来知られている合成油の例としてポリエーテル系合成潤滑油があり、これについては油化学誌、第29巻、第9号、第336～343頁(1980)およびペトロテック誌、第8巻、第6号、第562～566頁(1985)に紹介がある。また、特開昭61-281199号公報には次式、



で表わされるポリグリコールとアルキルベンゼン等の混合物、特開昭57-63395号公報にはポリエーテル、例えば付加モル数が1官能あたり53のように高分子量のポリオキシプロピレンモノブチルエーテルにエポキシシクロアルキル系化合物を混

合した油、また特開昭59-117590号公報にはポリエーテル系化合物とパラフィン系又はナフテン系鉱油の高粘度混合油が夫々紹介されている。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、上述の既知の合成油系の潤滑油はいずれも相溶性等の問題からHFC-134aを冷媒とする冷凍機用の潤滑油にはなり得なかった。

そのような中で、米国特許第4,755,316号には、HFC-134a用冷凍機油として両末端が水酸基(-OH)であるポリオキシアルキレングリコール(以下PAGと略す)が紹介されており、このPAGは末端が水酸基とアルキル基とより成る一般的なPAGと比較するとHFC-134aとの相溶性においてより広い温度範囲で溶けあい、冷凍システムでのコンプレッサへの油戻りが改善され、また高温時コンプレッサが起動した時の焼付きが防止されるとある。そのHFC-134aとの相溶温度範囲は-40℃～+50℃と紹介されている。

一方、HFC-134a等の水素含有フロン冷媒はR-12等CFCの代替冷媒候補であり、主にカー

- 3 -

エアコン、冷蔵庫を対象とした新規冷媒として期待されている。冷蔵庫の場合、油と冷媒との相溶性が必要であるが、モータが冷媒システム内にあるタイプがほとんどであり、油自体に高い電気絶縁性が要求される。しかし、従来、HFC-134a用冷凍機油として検討されているPAGは米国特許第4,755,316号公報に開示された化合物を含め電気絶縁性は従来の鉱油系冷凍機油と較べると著るしく劣り、さらに吸湿性が高い。

そこで本発明の目的は、特に新しい冷媒であるHFC-134a、HFC-134、HFC-152aなどの塩素を含まない水素含有フロン冷媒に対して広い温度範囲で相溶性に優れ、かつ電気絶縁性が高く、さらに吸湿性の低い冷凍機用潤滑油を提供することにある。

(課題を解決するための手段)

市販エステルは極一部であるが、冷媒R-12、R-22などのシステムに現在使用されているものの、これらエステルは新しい冷媒であるHFC-134aとは全く相溶しないか、あるいはその相溶範

- 4 -

囲は極めて狭い。本発明者らは、PAGと比較してのエステルの高い電気絶縁性、低い吸湿性、良好な潤滑性、高い熱酸化安定性に着目し、いかに分子設計をするとHFC-134a等の水素含有フロン冷媒と広い範囲で相溶するか鋭意検討したところ、極限られた構造のエステルのみがHFC-134a等の冷媒システムに使用できることを見出し、本発明を完成するに至った。

すなわち本発明は、炭素数15以下、3価以上の多価アルコール1種類以上と、炭素数2～18の直鎖又は分枝の1価脂肪酸1種類以上、あるいは炭素数2～18の直鎖又は分枝の1価脂肪酸1種類以上と炭素数4～14の多塩基酸1種類以上とを原料として得たエステルを主成分とする水素含有フロン冷媒用潤滑油に関するものである。

本発明において原料として用いる3価以上の多価アルコールは、炭素数が15以下のものを使用する。炭素数が16以上の多価アルコールは、アルコール自体の炭化水素部分が大きくなりすぎて、合成されたエステルはやはりHFC-134a等との相

溶性が悪くなり、冷凍機用潤滑油として好ましくない。

このような3価のアルコール例として、トリメチロールプロパン、トリメチロールエタン、グリセリン、3-メチル-1, 3, 5-ペンタントリオール、1, 2, 3-ブタントリオール、1, 2, 3-ペンタントリオール、2-メチル-1, 2, 3-ブタントリオール、2, 3, 4-ペンタントリオール、2, 3, 4-ヘキサントリオール、5-エチル-4, 5, 6-ノナントリオール、1, 2, 4-ブタントリオール、4価以上のアルコール例として、ペンタエリストール、グリセリンの縮合物、ペンタエリスリトールの縮合物、エリトリット、アラビトール、ソルビトール、アンニトール、ソルビタンなどが挙げられる。尚、ペンタエリスリトール及びグリセリンの縮合物については、合成後のエステルが必要粘度に応じて重合度を決定することができる。

また、1価脂肪酸の炭素数を2~18に制限するのは、炭素数が19以上になると、HFC-134aと

合成後のエステルとの相溶性が極端に悪くなるためであり、1価脂肪酸として好ましいものは炭素数3~10の直鎖または分枝のものである。例示すると、1価脂肪酸として酢酸、プロピオン酸、イソプロピオン酸、ブタン酸、イソブタン酸、ペンタン酸、イソペンタン酸、ヘキサン酸、ヘプタン酸、イソヘプタン酸、オクタン酸、2-エチルヘキサン酸、ノナン酸、3, 5, 5-トリメチルヘキサン酸、デカン酸、ウンデカン酸、ラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、パルミトオレイ酸、ステアリン酸、イソステアリン酸、オレイン酸、リノール酸およびリノレン酸などがある。

本発明においては、これら1価脂肪酸の1種類以上を適宜混合して、特定の多価アルコールとの間でエステル反応を生ぜしめ、各種冷凍機の要求する望ましい物理特性を満足するエステルを得るものである。

水素含有フロン冷媒との相溶性を十分に満足させるには、1価脂肪酸として炭素数3~11の直鎖のものと炭素数3~14の分枝のものの混合系が好

- 7 -

ましく、更に好ましくは炭素数5~10の直鎖のものと炭素数7~9の分枝のものの混合系を使用し、かつ原料として使用する1価脂肪酸全体に対してこれら直鎖および分枝の1価脂肪酸の配合割合を50モル%以上とするのが好ましい。

また、多塩基酸については、炭素数3以下の多塩基酸は特殊品であり、安価に入手するのが困難であり、かつ合成後エステル of 安定性に劣る。また、炭素数15以上の多塩基酸はHFC-134a等との相溶性が大幅に低下するので、炭素数は4~14が好適であり、特に広い範囲でHFC-134a等との相溶性を確保するため炭素数4~10のものが好ましい。多塩基酸としてはコハク酸、グルタル酸、アジピン酸、ピメリン酸、スベリン酸、アゼライン酸、セバシン酸、フタル酸、マレイン酸およびトリメリト酸等が挙げられる。特に好ましくは、1価脂肪酸が2-エチルヘキサン酸であり、かつ多塩基酸がアジピン酸である。

なお、炭素数4~14の多塩基酸1種以上の割合は、原料として用いた酸全体に対し80モル%以下

- 8 -

にすることが好ましい。この理由は、80モル%を超えると、場合によりゲル化を起し、望ましい物理特性を得ることが困難となるためである。より好ましくは25モル%以下である。

本発明に係る化合物は前述の特定多価アルコールと特定の脂肪酸との脱水反応によるエステル化反応、あるいは脂肪酸の誘導体である酸無水物、酸クロライド等を経由しての一般的なエステル化反応や各々や誘導体のエステル交換反応によって得ることができる。

本発明に係るエステルは上述の方法で得ることができ、残存する酸価および水酸価を特に規定するものではないが、カルボキシル基が残存しないことが好ましい。具体的には、酸価が3以上存在する場合には冷凍機内部に使用されている金属との反応により金属石けんなどを生成し、沈殿するなどの好ましくない現象も起こりうる。よって、酸価は3以下であることが好ましい。また、水酸基価が50を越える場合にはエステルが低温において白濁するなどの好ましくない現象が起こりうる。

- 9 -

- 10 -

よって、水酸基価は50未満であることが好ましい。

#### (作 用)

上述してきたエステルを主成分とする本発明の冷凍機用潤滑油は、例えばHFC-134aを冷媒とした冷凍機に用いる潤滑油として、冷媒HFC-134aと低温から高温までの広い領域で相互に良好な溶解性を示してその潤滑性及び熱安定性を大幅に向上させることができる。さらに、一般にHFC-134a用冷凍機油として検討されているPAGに較べるとはるかに電気絶縁性が高くかつ吸湿性も小さい。したがって、上記エステルを主成分とする本発明の冷凍機用潤滑油は、従来技術の問題であるHFC-134a等の水素含有フロン冷媒に対する相溶性の問題及び吸湿性の問題を解決でき、さらには該冷媒を冷蔵庫用冷凍コンプレッサに使用する場合の大きな問題である電気絶縁性を高め、この問題をも解決することが可能となった。

なお、本発明に係る冷凍機油には、冷凍機油としての機能を満足する範囲において、PAGや鉱

油等の潤滑油を適宜混合できることはいうまでもなく、また従来、冷凍機油に使用されている酸化防止剤、摩耗防止剤、エポキシ化合物等の添加剤を適宜添加し得ることも勿論のことである。

#### (実施例)

以下に実施例により本発明を具体的に説明する。

#### 実施例1～8，比較例1～5

本発明に係るエステルとして第1表に示すA-1～8の供試油（いずれも市販品はなく試製油、多価アルコールとしてはトリメチロールエタンとトリメチロールプロパンを使用）を使用して冷媒HFC-134a冷凍機用潤滑油としての性能を評価した。比較例として第2表に示す一般的なPAG（B-1～3）ならびに市販のエステル（C-1～2）の評価も行なった。なお、PAGとしては旭電化㈱、エステルとしては日本油脂㈱の市販品で、潤滑油としての用途が知られているものを用いた。

なお、エステルは、次のように合成して得た。実施例1の試製油の場合、第1表に示すモル%

- 1 1 -

割合で混合した1価脂肪酸と多塩基酸の混合物

（実施例1の場合、多塩基酸を含んでおらず、2-エチルヘキサン酸のみであるが）とトリメチロールエタンを、前記混合物中のカルボキシル基とアルコールの水酸基の量が等量となる割合で、攪拌棒、窒素ガス吹き込み管、温度計及び冷却器付き水分分離器を備えた四つ口フラスコに仕込み、窒素気流下230℃で8時間、溜出する水を系外に除きながらエステル化反応を行い、さらにその後、減圧（2～3mmHg）にして同じ温度で2時間反応を行って実施例1の試製油A-1を得た。その他の実施例2～8、後述の実施例9～17及び18～25についても同様にエステル化反応を行い試製油A-2～A-8、A-9～A-17及びA-18～A-25を得た。

第1表および第2表に示す供試油の冷凍機用潤滑油としての性能として潤滑性、相溶性および熱安定性を下記に示す条件の下で評価した。

#### 潤滑性

ASTM D-3233-73に準拠し、ファレックス(Falex)

- 1 2 -

焼付荷重をHFC-134aの吹き込み制御雰囲気下(70ml/min)、で測定した。

#### 相溶性

供試油 0.6g と冷媒 (HFC-134a)2.4g とをガラスチューブに封入した後、毎分1℃での冷却及び昇温を行い、低温並びに高温において二層分離を起こす温度、すなわち層相分離温度を測定した。

#### 熱安定性

ANSI/ASHRAE 97-1983 に準じ、供試油1g と冷媒 (HFC-134a及びR-12) 1g と触媒 (鉄、銅、アルミニウムの各線) をガラスチューブに封入した後、175℃に加熱し、10日後に供試油の色相をASTM表示にて判定した。

#### 電気絶縁性

JIS C2101 の80℃での体積抵抗率試験によった。

#### 吸湿性

温度25℃、湿度70%の雰囲気にて100ml ビーカーにサンプル油60gを入れ、開放3時間後の水分濃度により比較、評価した。

- 1 3 -

- 1 4 -

第1表 供試エステル (実施例1-8)

項目 エステル	多価アルコール	1 価 脂 肪 酸	多 塩 基 酸	色相(ASTM)	動粘度(40℃) (cSt)
A-1	トリメチロールエタン	2-エチルヘキサン酸(100)	なし	L 0.5	17.9
A-2	トリメチロールエタン	2-エチルヘキサン酸(95)	アゼライン酸(5)	L 0.5	84.1
A-3	トリメチロールエタン	2-エチルヘキサン酸(90)	セバシン酸(10)	L 0.5	105.4
A-4	トリメチロールエタン	ヘプタン酸(100)	なし	L 0.5	15.1
A-5	トリメチロールエタン	オクタン酸(50) イソノナン酸(50)	なし	L 0.5	18.2
A-6	トリメチロールエタン	ノナン酸(70) イソノナン酸(30)	なし	L 0.5	20.4
A-7	トリメチロールプロパン	2-エチルヘキサン酸(100)	なし	L 0.5	19.1
A-8	トリメチロールプロパン	ヘプタン酸(60) 2-エチルヘキサン酸(40)	なし	L 0.5	15.4

注) ( ) 内数値は全脂肪酸に対するモル%を示す。

第2表 比較例用供試PAG及びエステル

	タイプ	商 品 名	色相(ASTM)	40℃での動粘度(cSt)
B-1	PAG I	アデカポールM-30 1)	L 0.5	32.8
B-2	PAG I	アデカポールM-110 2)	L 0.5	105.2
B-3	PAG I	アデカポールMH-50 3)	L 0.5	54.6
C-1	エステル	シオクチルセバケート	L 0.5	11.4
C-2	エステル	ユニスターMB-816 4)	L 0.5	8.1

1)ポリオキシプロピレングリコールモノアルキルエーテル

2)ポリオキシプロピレングリコールモノアルキルエーテル

3)ポリオキシエチレンプロピレングリコールモノアルキルエーテル

4)2-エチルヘキサノールとパルミチン酸のモノエステル

第3表 供試油の評価結果 (実施例1~8)

	供試油	80℃での 体積抵抗率 (Ω・cm)	二層分離温度(℃)		焼付荷重 (Kgf)	熱安定性				吸湿性 (水分, ppm)
			低温	高温		冷媒R-12		冷媒HFC-134a		
						油の色相 (ASTM)	スラッジ	油の色相 (ASTM)	スラッジ	
実施例 (本発明)	A-1	$5.6 \times 10^{12}$	-50以下	80以上	564	L1.0	なし	L1.0	なし	324
	A-2	$1.9 \times 10^{12}$	-30	80以上	612	L1.0	なし	L1.0	なし	368
	A-3	$2.8 \times 10^{12}$	-28	80以上	641	L1.0	なし	L1.0	なし	359
	A-4	$7.6 \times 10^{12}$	-41	80以上	541	L1.0	なし	L1.0	なし	317
	A-5	$5.9 \times 10^{12}$	-50以下	80以上	550	L1.0	なし	L1.0	なし	326
	A-6	$3.1 \times 10^{12}$	-38	80以上	581	L1.0	なし	L1.0	なし	333
	A-7	$8.6 \times 10^{12}$	-50以下	80以上	534	L1.0	なし	L1.0	なし	319
	A-8	$4.3 \times 10^{12}$	-50以下	80以上	519	L1.0	なし	L1.0	なし	321
比較例	B-1	$2.1 \times 10^7$	-50以下	67	430	8.0以上	多量	L1.0	なし	1600
	B-2	$2.8 \times 10^7$	不溶	不溶	460	8.0以上	多量	L1.0	なし	1200
	B-3	$10^7$ 以下	-50以下	53	430	8.0以上	多量	L1.0	なし	2100
	C-1	$5.1 \times 10^{12}$	不溶	不溶	570	L1.0	なし	L1.0	なし	340
	C-2	$4.3 \times 10^{12}$	不溶	不溶	590	L1.0	なし	L1.0	なし	365

-16-

上記評価結果は第3表に示すとおりである。

第3表に見られるとおり、本発明に係るエステルはPAG(B-1~3)と比較すると、体積抵抗で示される電気絶縁性が10万倍以上も良く、高温における二層分離も見られない。また、焼付荷重も優れており、吸湿性も低い。熱安定性については、HFC-134aの系では同等であるが、R-12の系では圧倒的に優れている。このことは、冷媒がR-12からHFC-134aへ移行する段階でのHFC-134aへのR-12の混合は避けられないことから、実用上極めて有利である。

また、本発明に係るエステルを市販エステル(C-1~2)と比較すると、二層分離温度できわだった差があり、市販油はR-134aとほとんど溶けあわない。この点が分子設計された本発明に係るエステルの大きな特長である。

これらのことから本発明は、比較例のものよりもはるかに優れているといえる。

HFC-134aはR-12に代る冷媒として期待され、カーエアコン、冷蔵庫に用いられる。特にカ

ーエアコンは主に夏場に使用し、高温でコンプレッサが起動するため高温での油と冷媒との相溶性が重要となる。上記起動時にコンプレッサ内で油と冷媒が二層分離を起こしていると、比重の大きな冷媒が下層に留まり、冷媒のみがコンプレッサに供給されるため、潤滑不足からコンプレッサ焼付きの原因となる。

また冷蔵庫の場合は、モータとコンプレッサが一体化された内蔵タイプのもが多く、漏電が問題となるが、本発明に係るエステルはPAGより10万倍以上高い体積抵抗率を有することから、電気絶縁性に優れた冷凍機用潤滑油であるといえる。  
実施例9~17, 18~25

本発明に係るエステルとして、ペンタエリスリトール系の多価アルコールを用いた供試油を第4表にA-9~17として、またその他の3価以上のアルコールを用いた供試油を第5表にA-18~25として示す。それぞれのエステルのHFC-134a冷凍機用潤滑油としての性能評価結果を第6表、第7表に示す。なお評価方法は前述の方法を用いた。



第4表 供試エステル (実施例9~17)

項目 試験	多価アルコール	酸			40℃での 動粘度 (cSt)	色相(ASTM)
		直鎖脂肪酸 (モル%)	分枝脂肪酸 (モル%)	多塩基酸 (モル%)		
A-9	ペンタエリスリトール	—	イソノナン酸 (100)	—	125.4	L 0.5
A-10	ペンタエリスリトール	ペンタン酸 (100)	—	—	14.5	L 0.5
A-11	ペンタエリスリトール	プロピオン酸 (70) ステアリン酸 (30)	—	—	33.4	L 0.5
A-12	ペンタエリスリトール	—	2-エチルヘキサン酸 (100)	—	42.3	L 0.5
A-13	ペンタエリスリトール	ヘプタン酸 (15)	イソブタン酸 (75)	アジピン酸 (10)	110.9	L 0.5
A-14	ジペンタエリスリトール	プロピオン酸 (30)	2-エチルヘキサン酸 (70)	—	123.9	L 0.5
A-15	ジペンタエリスリトール	イソステアリン酸 (10)	イソブタン酸 (90)	—	68.4	L 0.5
A-16	ジペンタエリスリトール	ブタン酸 (95)	—	セバシン酸 (5)	89.4	L 0.5
A-17	トリペンタエリスリトール	プロピオン酸 (20)	2-エチルヘキサン酸 (80)	—	146.3	L 0.5

注) モル%は酸を合計したうちの割合

第5表 供試エステル (実施例18~25)

項目 I.S.I.#	多価アルコール	酸			40°Cでの動粘度(cSt)	色相(ASTM)
		直鎖脂肪酸 (モル%)	分枝脂肪酸 (モル%)	多塩基酸 (モル%)		
A-18	グリセリン	カプリル酸(50)	イソヘプタン酸(50)	—	17.0	L0.5
A-19	グリセリン	—	イソペンタン酸(5) イソノナン酸(95)	—	61.4	L0.5
A-20	グリセリン	カプロン酸(80) ヘプタン酸(15)	—	アジピン酸(5)	14.7	L0.5
A-21	ジグリセリン	ペンタン酸(10)	イソノナン酸(90)	—	87.6	L0.5
A-22	ジグリセリン	—	2-エチルヘキサノ酸(20) イソヘプタン酸(80)	—	36.1	L0.5
A-23	3-メチル-1,3,5- ペンタントリオール	プロピオン酸(95)	—	グルタル酸(5)	7.9	L0.5
A-24	3-メチル-1,3,5- ペンタントリオール	—	イソノナン酸(100)	—	71.2	L0.5
A-25	ソルビトール	ペンタン酸(95)	イソペンタン酸(5)	—	27.7	L0.5

第 6 表 供試油の評価結果 (実施例 9~17)

	供試油	80℃での 体 積 抵 抗 率 (Ω・cm)	二層分離温度(℃)		焼付荷重 (Kgf)	熱 安 定 性				吸湿性 (水分, ppm)
			低 温	高 温		冷媒R-12		冷媒HFC-134a		
						油の色相 (ASTM)	スラッジ	油の色相 (ASTM)	スラッジ	
実 施 例 ( 本 発 明 )	A- 9	6.5×10 <sup>12</sup>	-38	80 以上	641	L 1.0	な し	L 1.0	な し	292
	A- 10	1.2×10 <sup>12</sup>	-50以下	80 以上	524	L 1.0	な し	L 1.0	な し	319
	A- 11	7.6×10 <sup>12</sup>	-50以下	80 以上	541	L 1.0	な し	L 1.0	な し	344
	A- 12	1.7×10 <sup>12</sup>	-50以下	80 以上	549	L 1.0	な し	L 1.0	な し	331
	A- 13	4.1×10 <sup>12</sup>	-43	80 以上	610	L 1.0	な し	L 1.0	な し	348
	A- 14	2.6×10 <sup>12</sup>	-40	80 以上	623	L 1.0	な し	L 1.0	な し	325
	A- 15	1.4×10 <sup>12</sup>	-50以下	80 以上	581	L 1.0	な し	L 1.0	な し	339
	A- 16	5.1×10 <sup>12</sup>	-50以下	80 以上	602	L 1.0	な し	L 1.0	な し	358
	A- 17	4.5×10 <sup>12</sup>	-31	80 以上	654	L 1.0	な し	L 1.0	な し	324

- 21 -

第 7 表 供試油の評価結果 (実施例 18~25)

	供試油	80℃での 体 積 抵 抗 率 (Ω・cm)	二層分離温度(℃)		焼付荷重 (Kgf)	熱 安 定 性				吸湿性 (水分, ppm)
			低 温	高 温		冷媒R-12		冷媒HFC-134a		
						油の色相 (ASTM)	スラッジ	油の色相 (ASTM)	スラッジ	
実 施 例 ( 本 発 明 )	A- 18	$1.5 \times 10^{12}$	-50以下	80 以上	564	L 1.0	な し	L 1.0	な し	380
	A- 19	$1.2 \times 10^{12}$	-38	80 以上	590	L 1.0	な し	L 1.0	な し	340
	A- 20	$8.6 \times 10^{12}$	-50以下	80 以上	555	L 1.0	な し	L 1.0	な し	365
	A- 21	$1.9 \times 10^{12}$	-50以下	80 以上	619	L 1.0	な し	L 1.0	な し	371
	A- 22	$2.1 \times 10^{12}$	-50以下	80 以上	560	L 1.0	な し	L 1.0	な し	390
	A- 23	$3.5 \times 10^{12}$	-50以下	80 以上	535	L 1.0	な し	L 1.0	な し	319
	A- 24	$4.4 \times 10^{12}$	-41	80 以上	603	L 1.0	な し	L 1.0	な し	330
	A- 25	$5.9 \times 10^{12}$	-50以下	80 以上	571	L 1.0	な し	L 1.0	な し	360

- 22 -

評価の結果、多価アルコールとして、ペンタエリスリトールやグリセリン等の3価以上のアルコールを原料として用いた場合も、本発明に係るエステルとした場合、実施例1～8と同様にHFC-134aとの相溶性、電気絶縁性、潤滑性、熱安定性に優れ、吸湿性もPAGよりはるかに低く、冷媒HFC-134aに適した冷凍機用潤滑油であるといえる。

(発明の効果)

昨今、全地球的規模で大きな問題となっているフロンによるオゾン層破壊に対応すべく、冷媒として広く使用されているR-12の代替として、オゾン層破壊のほとんどないHFC-134aがクローズアップされているが、冷凍機油との相溶性が悪くという欠点があり、代替システム開発の壁となっていた。しかし、本発明の冷凍機用潤滑油は冷媒としてのフロンHFC-134a、HFC-134、HFC-152a等の水素含有フロン冷媒に対し十分な相溶性を維持しかつ高い電気絶縁性を有し、総合性能にも優れていることから、特に従来のR-

12やR-22のフロンに代わりHFC-134aを用いても従来システムをそのまま使用することができるという効果が得られる。

特 許 出 願 人	株式会社共石製品技術研究所			
代 理 人 弁 理 士	杉	村	曉	秀
同 弁 理 士	杉	村	興	作
同 弁 理 士	佐	藤	安	徳
同 弁 理 士	富	田		典
同 弁 理 士	梅	本	政	夫
同 弁 理 士	仁	平		孝

- 2 3 -

- 2 4 -

第1頁の続き

⑤Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

//(C 10 M 109/02  
105:14  
105:24  
105:26)  
C 10 N 30:00  
40:30

Z 8217-4H